

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-031681
(43)Date of publication of application : 02.02.1999

(51)Int. CI. H01L 21/3065
G03F 7/42
H01L 21/027
H05H 1/46

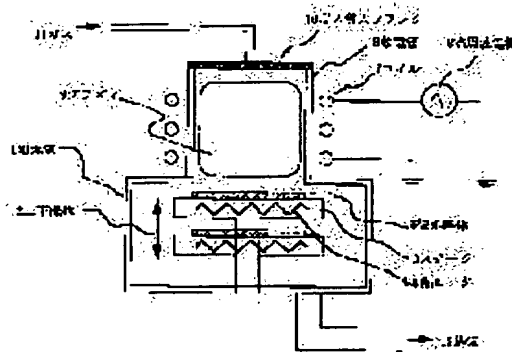
(21)Application number : 09-186252 (71)Applicant : HITACHI LTD
(22)Date of filing : 11.07.1997 (72)Inventor : TSUNEKAWA SUKEYOSHI
KAWASAKI HIROMICHI
FUJITO TOSHIAKI
WAKAYAMA AKIO
YAMAMOTO TATSU HARU
KASHIMA HIDEO
YAMAOKA SHOSAKU

(54) ASHING METHOD AND ITS DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To promote the collision of ions in plasma on a resist surface and to efficiently remove resist made into amorphous carbon through a means of sputtering by changing a distance between the processing surface of a body to be processed and a plasma generation means during ashing.

SOLUTION: The processed body 5 is installed on a stage 3 provided with an elevating mechanism 2 and a heater 4. The prescribed amount of oxygen gas is made to flow from a gas inlet flange 10 to a processing room 1 through a discharge pipe 6 and it is set to prescribed pressure. The temperature of the processed body 5 is regulated to a temperature around the baking temperature - 150°C of resist, in which the popping of resist does not occur. Ashing is executed just below plasma 9 with high-frequency power from a high-frequency power source 8. The distance between the processing surface of the processed body 5 and plasma 9 is changed during ashing, and the temperature of the processed body 5 is regulated to a temperature around 250°C. Thus, damages owing to ion collisions with the processed body 5 can be suppressed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

(2)

特開平11-31681

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】所定の圧力に調整可能な処理室と、その処理室に処理ガスを供給する手段と、その処理室を排気する手段と、その処理室内に被処理体を載置するためのステージと、その処理室上部に設置されたプラズマ発生手段とを備えたアッシング装置において、アッシング中に被処理体の処理表面とプラズマ発生手段との距離を変える手段を設けたことを特徴とするアッシング装置。

【請求項2】前記ステージに被処理体の温度調整機構を設け、被処理体の処理表面とプラズマ発生手段との距離と共に、被処理体の温度を可変としたことを特徴とする請求項1に記載のアッシング装置。

【請求項3】所定の圧力に調整可能な処理室と、その処理室に処理ガスを供給する手段と、その処理室を排気する手段と、その処理室内に被処理体を載置するためのステージと、その処理室上部に設置されたプラズマ発生手段とを備えたアッシング装置において、アッシング中に被処理体の処理表面とプラズマ発生手段との距離を変えることを特徴とするアッシング方法。

【請求項4】前記ステージに被処理体の温度調整機構を設け、被処理体の処理表面とプラズマ発生手段との距離と共に、被処理体の温度を変えることを特徴とする請求項3に記載のアッシング方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はアッシング処理装置およびアッシング処理方法に係り、特にイオン打ち込みやドライエッチング等を行ったレジストを効率よく除去するアッシング処理装置およびアッシング処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、イオン打ち込みやドライエッチング等を行ったレジストは、高エネルギー粒子の衝突によって表面のレジストがアモルファスカーボンに変質したり、打ち込まれたイオンやエッチング時の生成物と反応したり、徐々に変化しているため、酸素ラジカルのみによる単純なアッシングでは容易に除去できなかった。従って、通常はアッシングによってレジスト成分のみを除去し、その後の薬液を用いた湿式洗浄によりアッシングで除去できない反応生成物のみを除いていた。なお、反応生成物のみを除去できない場合には、下地の物質をわずかにエッチングすることにより、下地物質と一緒に反応生成物を除去する所謂リフトオフ法により除去していた。

【0003】しかしながら、半導体素子の微細化に伴って下地をエッチングすることは好ましくなくなってきた。即ち、半導体素子の微細化に伴って設計余裕度が少なくなり、下地物質をエッチングすることなくアッシング工程で反応生成物をも除去することが望まれるようになってきた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、高エネルギー粒子の衝突によって表面のレジストがアモルファスカーボンに変質したり、打ち込まれたイオンやエッチング時の生成物と反応したり、徐々に変化したレジストを効率よくアッシングできる装置およびアッシング方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明のアッシング装置はアッシング中に被処理体の処理表面とプラズマ発生手段との距離を変える。

【0006】本発明によれば、アッシング初期においては被処理体の処理表面とプラズマ発生手段との距離を近づけることにより、プラズマ中イオンのレジスト表面の衝突を促進し、スパッタリングにより表面のアモルファスカーボン化したレジストを除去する。また、アッシング後期においては被処理体の処理表面とプラズマ発生手段との距離を離すことにより、被処理体へのイオン衝突によるダメージを抑制する。

【0007】

【発明の実施の形態】

〈実施例1〉図1に本発明によるアッシング装置の断面模式図を示す。同図において被処理体5は、上下機構2、加熱ヒータ4を備えたステージ3上に載置される。ガス11は、ガス導入フランジ10から放電管6を通り、処理室1に導入され、真空ポンプ（図示せず）により所定の圧力に調整され12より排気される。プラズマ9は、高周波電源8よりコイル7に高周波電力が供給され、誘導結合により生成される。

【0008】同図において酸素ガス1L/分を流しながら圧力を0.2 Torr に、被処理体の温度をレジストの発砲が起こらないレジストのベーク温度 $\sim 150^{\circ}\text{C}$ 近辺に調整し、高周波電力2 kWでプラズマ直下（10 mm以内）でアッシングを行い、続いて酸素ガス流量を2 L/分と増加し圧力を1.0 Torr とし、被処理体をプラズマから離し（ $\sim 50\text{ mm}$ ）、かつ被処理体の温度を 250°C 近辺に調整しアッシングを行った。この結果、銅イオンを 1×10^{10} 個/ cm^2 打ち込んだレジストのアッシング残渣をプラズマ外（ $\sim 50\text{ mm}$ ）に置いてアッシングした場合に比べ10%以下に低減できた。また、素子のダメージはプラズマ直下で連続してアッシングする場合に比べ大幅に低減でき、プラズマ外（ $\sim 50\text{ mm}$ ）に置いてアッシングした場合とほぼ同等であった。

【0009】

【発明の効果】本発明によれば、アッシング初期においてプラズマ中イオンのレジスト表面の衝突を促進し、スパッタリング作用により表面のアモルファスカーボン化したレジストを除去できる。また、アッシング後期において被処理体へのイオン衝突によるダメージを抑制できる。

50

Best Available Copy

(3)

特開平11-31681

3

4

【0010】なお、上記実施例においてプラズマ発生手段として誘導結合型プラズマ、アンテナとして螺旋形状コイルを用いたが、渦巻きコイル等アンテナ形状の変更やヘリコン波プラズマ等のプラズマ発生手段を用いても本発明の趣旨は損なわれない。

【図面の簡単な説明】

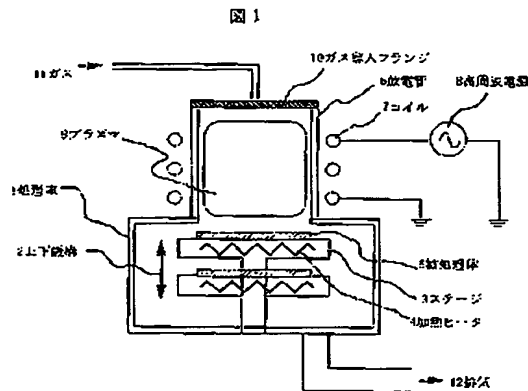
*【図1】本発明の実施例1を示す断面模式図。

【符号の説明】

1…処理室、2…上下機構、3…ステージ、4…加熱ヒータ、5…被処理体、6…放電管、7…コイル、8…高周波電源、9…プラズマ、10…ガス導入フランジ、11…ガス、12…排気。

* 1…ガス、12…排気。

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 若山 明男
東京都青梅市藤橋838番地 青砥産業株式会社内
(72)発明者 山本 立春
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 梶島 秀夫
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内
(72)発明者 山岡 正作
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

Best Available Copy